

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Patentschrift
⑯ DE 36 12 653 C2

⑮ Int. Cl. 4:
G 08 B 13/24
G 01 S 13/04
G 01 S 17/02

⑯ Aktenzeichen: P 36 12 653.5-32
⑯ Anmeldetag: 15. 4. 86
⑯ Offenlegungstag: 2. 7. 87
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 10. 3. 88

DE 36 12 653 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯
21.12.85 DE 35 45 643.4

⑯ Patentinhaber:
F + G Megamos Sicherheitselektronik GmbH, 5250
Engelskirchen, DE

⑯ Vertreter:
Berkenfeld, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 5000 Köln

⑯ Erfinder:
Kolb, Hans, Dr., 5270 Gummersbach, DE; Müller,
Harald, 4600 Dortmund, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-Firmendruckschrift Zettler Mitteilungen, H.38,
April 1976, S.5-10;

⑯ Verfahren und Anordnung zum Überwachen eines Raumes

DE 36 12 653 C2

ZEICHNUNGEN BLATT 1

Nummer: 36 12 653
Int. Cl. 4: G 08 B 13/24
Veröffentlichungstag: 10. März 1988

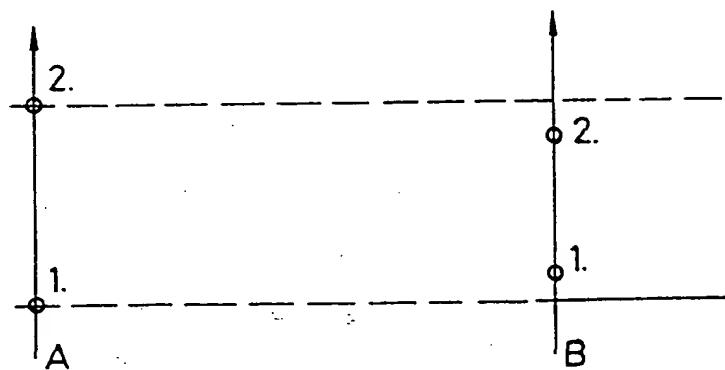


FIG. 1

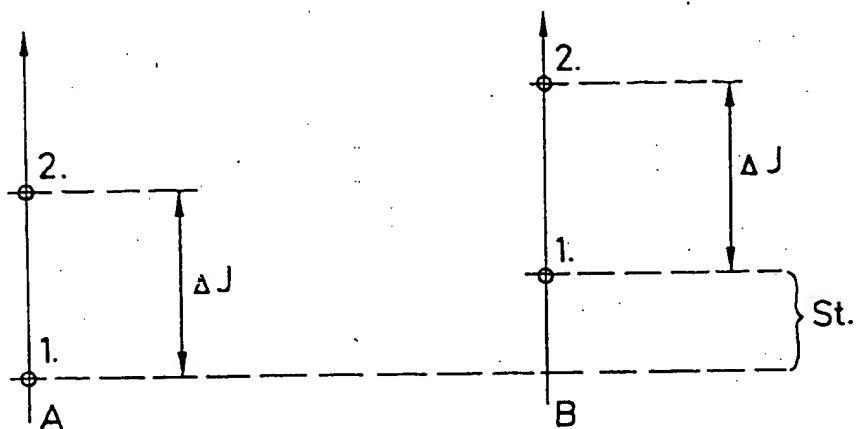


FIG. 2

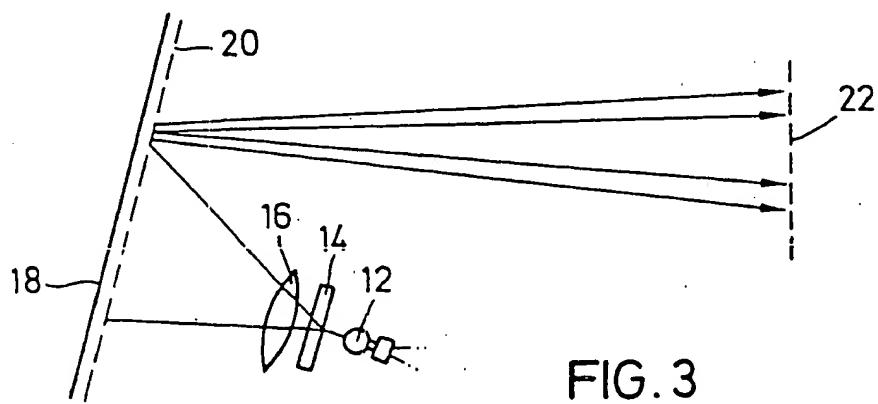


FIG. 3

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen eines Raumes zum Feststellen des Eindringens von Personen oder Gegenständen mit Abstrahlen von elektromagnetischer Strahlung in den Raum von mindestens einer Stelle, gegebenenfalls Reflektieren der Strahlung an mindestens einer anderen Stelle, messen der an einer weiteren Stelle ankommenden Strahlung und Auslösen eines Alarms, wenn die ankommende Strahlung von einem Bezugswert abweicht, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektromagnetisches Wellenfeld mit einer räumlichen Strukturierung der Intensität und/oder Frequenz in den Raum abgestrahlt wird, wobei die Strukturierung derart zustande kommt, daß sich jeder Punkt der sie bewirkenden Anordnung (zum Beispiel ein Gitter, Hologramm) auf jeden Punkt im Raum auswirkt, dieses Wellenfeld auf eine aus mehreren im Abstand voneinander liegenden Empfangselementen bestehenden Empfangsanordnung geleitet, dort ein relatives Intensitäts-Minimum und ein relatives Intensitäts-Maximum ermittelt, deren Differenz gebildet, als Bezugswert abgespeichert und der Alarm ausgelöst wird, wenn die augenblickliche Differenz um mehr als einen vorgegebenen Wert vom Bezugswert abweicht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Intensitäts-Minimum und das Intensitäts-Maximum jeweils bei verschiedenen Frequenzen ermittelt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Minima und Maxima aus der an mehreren Empfangselementen herrschenden Intensität des Wellenfeldes ermittelt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bezugswert als Mittelwert aus den Differenzen mehrerer nacheinander ermittelter Maxima und Minima gebildet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Empfangselementen herrschende Intensität periodisch gemessen und ein Alarm unterdrückt wird, wenn sich Maximum und Minimum kontinuierlich oder Maximum oder Minimum synchron verschieben.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Bezugswert nach jedem Auslösen eines Alarms neu gebildet und abgespeichert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Empfangsanordnung schmalbandig gemessen wird.

8. Anordnung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 mit mindestens einer Strahlungsquelle, mindestens einer Empfangsanordnung und gegebenenfalls mindestens einer dazwischen liegenden Reflexionsfläche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Empfangsanordnung mehrere, in enger Nachbarschaft voneinander angeordnete Empfangsdioden und eine an diese angeschlossene intelligente Elektronik enthält, im Strahlungsweg der Strahlungsquelle eine ein räumliches Intensitäts- oder Frequenzmuster des Wellenfeldes erzeugende Struktur angeordnet ist, wobei diese Struktur derart ausgebildet ist, daß jeder ihrer Punkte einen Beitrag zur Intensität an jedem Punkt im Raum liefert, und die Empfangsan-

ordnung im Strahlungsweg des unmittelbaren oder des von dieser Struktur reflektierten Wellenfeldes liegt.

9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur im Strahlungsweg unmittelbar hinter der Strahlungsquelle liegt.

10. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur eine Reflexionsfläche bildet.

11. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß diese Struktur eine im sichtbaren optischen Bereich transparente Folie mit ortsabhängigen Reflexions- bzw. Transmissionseigenschaften ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überwachen eines Raumes zum Feststellen des Eindringens von Personen oder Gegenständen mit Abstrahlen von elektromagnetischer Strahlung in den Raum von mindestens einer Stelle, gegebenenfalls Reflektieren der Strahlung an mindestens einer anderen Stelle, messen der an einer weiteren Stelle ankommenden Strahlung und Auslösen eines Alarms, wenn die ankommende Strahlung von einem Bezugswert abweicht. Die Erfindung betrifft weiter eine Anordnung zum Durchführen dieses Verfahrens mit mindestens einer Strahlungsquelle, mindestens einer Empfangsanordnung und gegebenenfalls mindestens einer dazwischen liegenden Reflexionsfläche.

Ein solches Verfahren und eine solche Anordnung ist der DE-Firmendruckschrift Zettler Mitteilungen, Heft 38, April 1976, S. 5—10 entnehmbar.

Eine frühe Form der Überwachung eines Raumes ist das Überwachen mit einer Lichtschranke. Hierbei läuft das Licht gebündelt oder als Strahl von der Lichtquelle zum Empfänger. Einem geschickten Dieb fällt es nicht schwer, ein Eindringen in die Lichtstrahlen zu vermeiden. Dies gilt sowohl für einen Betrieb mit sichtbarem als auch mit unsichtbarem Licht, wie zum Beispiel einer Infrarotstrahlung. Bei einem anderen bekannten System wird Infrarotstrahlung ungebündelt in den zu überwachenden Raum hineingestrahl. An einer von der Strahlungsquelle abgelegenen Stelle befindet sich der Empfänger. Durch Reflexionen an den Wänden des Raumes und an sich in diesem befindenden Gegenständen trifft immer ein bestimmter Anteil der von der Quelle abgegebenen Strahlung auf den Empfänger. Damit ist praktisch der gesamte Raum mit Infrarotstrahlung erfüllt. An jeder Stelle des Raums tritt ein in diesen eindringender Dieb in die Strahlung ein. Er verändert den zum Empfänger reflektierten Betrag. Darauf löst dieser einen Alarm aus. Dieser Alarm kann jedoch auch ohne Eindringen einer Person oder eines Gegenstandes in den zu überwachenden Raum dadurch ausgelöst werden, daß von außen dieser zu überwachende Raum mit intensiver Strahlung beaufschlagt wird. Hierdurch wird ein Fehlalarm ausgelöst. Bekannt sind auch Mikrowellendetektoren zur Sicherung gegen Einbruch (DE-Firmendruckschrift Zettler Mitteilungen, a. a. O.). Bei den Felsstärkedetectoren dieser Gattung werden ein Sender und ein Empfänger in einem Abstand von bis zu 150 m aufgestellt. Der Empfänger meldet Alarm, wenn das Signal an seinem Eingang zum Beispiel durch Eindringen eines Einbrechers in das Mikrowellenfeld rasch um 50% absinkt. Bei einem Dopplerfrequenzmelder dieser Gattung erzeugt ein Mikrowellengenerator Mikrowellenenergie, die von einer Hornantenne in den zu überwa-

chenden Bereich abgestrahlt wird. Von ortsfesten und auch von sich bewegenden Objekten wird ein Teil dieser Energie auf die gleiche Antenne reflektiert und dort von einer Diode demoduliert. Die von einem beweglichen Objekt, zum Beispiel einem Einbrecher, reflektierte Energie hat bei ihrem Auftreffen auf die Antenne eine andere Frequenz als die abgestrahlte Energie. Dies wird festgestellt und deutet auf das Eindringen eines Einbrechers hin. Bei einer Überwachung von Räumen mit solchen Mikrowellendetektoren kann ein Dieb oder Einbrecher das System nicht auf die oben genannte Art und Weise überlisten. Ebenso entfallen Fehlalarme der oben genannten Art. Der mit Mikrowellengeneratoren verbundene apparative Aufwand ist jedoch hoch. Gleches gilt für den Dopplerfrequenzmelder. Das Erfassen der geringen Frequenzabweichung, die ein sich nur langsam bewegender Einbrecher bewirkt, verlangt eine hohe Meßgenauigkeit und damit den hohen apparativen Aufwand.

Hierzu ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung zum Überwachen eines Raumes so auszubilden, daß der oben erwähnte Fehlalarm nicht auftritt und der apparative Aufwand in angemessenem Rahmen bleibt. Das System soll eine hohe Empfindlichkeit aufweisen, Fehlalarme sollen praktisch ausgeschlossen sein und auch ein physikalisch und praktisch hoch bewanderter Dieb soll nicht in der Lage sein, das System zu überlisten. Ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Gattung ergibt sich nach der Erfindung die Lösung für diese Aufgabe dadurch, daß ein elektromagnetisches Wellenfeld mit einer räumlichen Strukturierung der Intensität und/oder Frequenz in den Raum abgestrahlt wird, wobei die Strukturierung derart zustande kommt, daß sich jeder Punkt der sie bewirkenden Anordnung (zum Beispiel ein Gitter, Hologramm) auf jeden Punkt im Raum auswirkt, dieses Wellenfeld auf eine aus mehreren im Abstand voneinander liegenden Empfangselementen bestehenden Empfangsanordnung geleitet, dort ein relatives Intensitäts-Minimum und ein relatives, Intensitäts-Maximum ermittelt, deren Differenz gebildet, als Bezugswert abgespeichert und der Alarm ausgelöst wird, wenn die augenblickliche Differenz um mehr als einen vorgegebenen Wert vom Bezugswert abweicht.

Zur Ausbildung der Strukturierung bedient sich die Erfindung des Prinzips der optischen Beugung an einem Gitter. Dieses Prinzip ist in der Physik seit langem bekannt. Es besagt, daß auf ein optisches Gitter, das auch Beugungsgitter genannt wird, auffallendes Licht dort zur Ausbildung von sogenannten Elementarwellen führt. Diese werden über der gesamten Gitterfläche abgestrahlt. Untereinander stehen sie in einer ganz bestimmten, zeitlich nicht veränderlichen Phasenbeziehung. Bei einer Überlagerung dieser Elementarwellen bildet sich auf einer zum Beispiel parallel zum Beugungsgitter im Raum verlaufenden Ebene eine alternierende Folge von Intensitätsmaxima und -minima aus. Eine vereinfachte Erklärung hierfür liegt darin, daß die an dem Beugungsgitter unter verschiedenen Winkeln reflektierten Wellenzüge sich an bestimmten Stellen zu den Maxima addieren und sich an anderen Stellen unter Bildung der Minima gegenseitig auslöschen. Es gibt also ganz bestimmte Richtungen, in denen sich die vom Beugungsgitter ausgehenden Wellenzüge so überlagern, daß sie sich dort, sofern sie aus einfarbigem Licht gebildet werden, gerade auslöschen. In anderen, dazwischen liegenden Richtungen, überlagern sich die gleichen Wellenzüge unter Verstärken der Intensität. Bei Verwen-

dung von weißem statt von einfarbigem Licht löschen sich die Wellenzüge in einer bestimmten Richtung für eine bestimmte Spektralfarbe, die einer bestimmten Frequenz entspricht, aus. In dieser Richtung verbleibt 5 demnach nur das restliche, nicht ausgelöschte Licht. Zur Bildung von weißem Licht fehlt damit in dieser Richtung die ausgelöschte Farbe. Damit erscheint das Licht in dieser Richtung farbig in der sogenannten Mischfarbe des Restes. Bei einem Bestrahlen eines Beugungsgitters 10 mit weißem Licht ergibt sich somit eine Auseinanderfolge von verschiedenfarbigen Lichtzonen oder Lichtstreifen. In der jeweiligen Richtung weisen diese die Mischfarbe des Restlichtes auf. Allgemein gesagt, hat man damit den das Beugungsgitter umgebenden Raum fre- 15 quenzmäßig strukturiert.

Bei Bestrahlung eines Beugungsgitters mit weißem Licht bildet sich damit in einer Ebene, die in einem Abstand parallel zu diesem Beugungsgitter verläuft, ein farbiges Lichtmuster aus. In seiner Struktur hängt es 20 von der Struktur des Beugungsgitters ab. Dieses kann Striche, Linien, Ringe und andere geometrische Figuren enthalten. Beliebig komplexe Strukturen sind möglich.

Obige Ausführungen gelten sowohl für Beugungsgitter, die vom Licht durchstrahlt werden, als auch für Beugungsgitter, die das Licht zurückwerfen. Im ersten Fall spricht man von Durchlicht- und im zweiten Fall von Reflexionsverfahren.

Bei beiden Verfahren trägt jeder virtuelle Lichtpunkt 30 auf dem Beugungsgitter, die die Elementarwellen ausstrahlen, zum Aufbau der Lichtintensität an jedem beliebigen Punkt im Raum bei. Deckt man einen Teil des Strahlenganges nach dem Durchgang durch oder der Reflexion am Beugungsgitter ab, wirkt sich dies auf die 35 Lichtintensität an jedem einzelnen Punkt des Raumes aus. Dies ist anders als bei einer linearen Abbildung.

Beim Entstehen eines holografischen Bildes sind die Vorgänge sehr ähnlich. Hier wird durch eine beleuchtete optische Struktur, nämlich das Hologramm, ein räumliches Frequenz- und/oder ein räumliches Intensitätsmuster der Strahlung so erzeugt, daß in einer vorgegebenen Entfernung vom Hologramm durch Überlagerung der von diesem ausgehenden Wellenzüge ein Bild desjenigen Gegenstandes entsteht, von dem das Hologramm selbst angefertigt wurde. Wegen des komplizierten Entstehens des holografischen Bildes kann man vom optischen Eindruck des Hologrammes nicht auf den Inhalt des zugeordneten Bildes schließen. Auch das holografische Bild kann im Durchlicht- wie auch im Reflexionsverfahren hergestellt werden.

Die für die Erzeugung des holografischen Bildes verwandte optische Struktur kann eine Folie mit einer Mikrostruktur an ihrer Oberfläche, eine inhomogene Folie mit Bereichen verschiedener optischer Dichte bei konstanter Stärke oder auch eine Folie mit örtlich schwankender Stärke sein. Auch hier tragen sämtliche beleuchteten Punkte des Hologrammes zur Lichtintensität an jedem Punkt des holografischen Bildes bei. Bei Abdunkeln eines auch nur kleinen Bereiches des Hologrammes oder bei Unterbrechen des Strahlenganges zwischen Hologramm und holografischem Bild in einem nur kleinen Bereich wirkt sich dies auf die Lichtstärke sämtlicher Punkte des holografischen Bildes aus.

Bei Anwendung des erfundungsgemäßen Verfahrens 65 führt obiges in der Praxis zum Entstehen des relativen Intensitäts-Minimums und des relativen Intensitäts-Maximums. Dieses Minimum und dieses Maximum werden ermittelt. In der Praxis liegt das Minimum über dem

theoretisch erreichbaren Minimum, während das Maximum unter dem theoretisch erreichbaren Maximum liegt. Die Differenz beider Werte wird gebildet und als Bezugswert abgespeichert. Im Ruhezustand, das heißt, wenn keine Person oder kein Gegenstand in den Raum bzw. in den Strahlungszustand eindringen, bleibt dieser Bezugswert praktisch konstant. Bei Eindringen einer Person oder eines Gegenstandes werden Wellenzüge absorbiert oder unterbrochen. An den Stellen, an denen sich im Ruhezustand ein Maximum und ein Minimum ausgebildet hatten, fehlen Wellenzüge. Das Maximum sinkt und/oder das Minimum steigt. Damit ändert sich die Differenz. Sie weicht von dem abgespeicherten Bezugswert ab. Dies ist ein Signal zum Auslösen eines Alarms. Kein Dieb ist in der Lage, so in den überwachten Raum einzudringen, daß er die Wellenzüge nur so unterbricht, daß das Maximum und das Minimum und damit deren Differenz gleich bleiben. Auch ein physikalisch bewanderter Dieb, der die Frequenz der Strahlung, die Daten des Beugungsgitters und die Ausbildung der Empfangsanordnung kennen sollte, ist nicht in der Lage, nur solche Wellenzüge auszulöschen, daß das Maximum und das Minimum unverändert erhalten bleiben. Auch mit dem Einstrahlen von Strahlung gleicher oder anderer Wellenlänge kann das System nicht überlistet werden. Sowohl an der Stelle, an der das Maximum liegt, als auch an der Stelle, an der das Minimum liegt, steigen die Strahlungsstärken an. Damit bleibt die Differenz konstant.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß das Intensitäts-Minimum und das Intensitäts-Maximum bei verschiedenen Frequenzen ermittelt werden. In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß Minima und Maxima aus der an mehreren Empfangselementen herrschenden Intensität des Wellenfeldes ermittelt werden. Damit wird man von Zufälligkeiten unabhängig.

In einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Bezugswert als Mittelwert aus den Differenzen mehrerer nacheinander ermittelter Maxima und Minima gebildet wird. Auch damit wird man von Zufälligkeiten unabhängig.

Ein Ansteigen oder Abfallen der Temperatur in dem zu überwachenden Raum bedeutet eine geringfügige Änderung der geometrischen Abmessungen der Außenflächen. Damit könnte eine relative Veränderung der Lage zwischen Quelle und Empfänger eintreten. Gleichermaßen gilt für die das räumliche Muster der Strahlung erzeugende Struktur. Damit ändern sich auch die Winkel zwischen Strahlungsquelle, Struktur und Empfangsanordnung. In einem ungünstigen Fall kann dies dann zur Folge haben, daß das Maximum und das Minimum langsam zur Seite auswandert. Damit würde die Differenz zwischen dem Maximum und dem Minimum vom Bezugswert abweichen, und ein Alarm würde ausgelöst. Zum Vermeiden solcher Fehlalarme ist in einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung vorgesehen, daß die an den Empfangselementen herrschende Intensität periodisch gemessen und ein Alarm unterdrückt wird, wenn sich Maximum und Minimum kontinuierlich oder Maximum oder Minimum synchron verschieben.

Beim wirklichen Eindringen eines Diebes in den überwachten Raum wird dieser zum Beispiel ein Fenster eindrücken, Gegenstände verrücken und/oder andere Änderungen im Raum vornehmen. Damit werden, wie oben in einem anderen Zusammenhang bereits ausgeführt, Abstände und Winkel geändert sowie Abschätzungen vorgenommen. Damit wird sich der wahre Be-

zugswert nach einem Einbruch von dem vor dem Einbruch abgespeicherten Bezugswert unterscheiden. In einer weiteren Ausgestaltung ist daher vorgesehen, daß der Bezugswert nach jedem Auslösen eines Alarms neu gebildet und abgespeichert wird.

Das erfundungsgemäße Verfahren läßt sich bei Räumen verschiedener Art einsetzen. Mit ihm können Wohn- und Büroräume überwacht werden. Der überwachte Raum braucht nicht geschlossen zu sein. Damit lassen sich auch Gänge, Hallen, Toreinfahrten usw. überwachen. Es braucht lediglich diejenige Seite oder dasjenige Ende eines Raumes überwacht zu werden, über die der Dieb in den Raum eindringen wird. Das erfundungsgemäße Verfahren soll jedoch insbesondere zum Überwachen des Innenraumes von Kraftfahrzeugen eingesetzt werden. Je nach der angestrebten Vollkommenheit reicht es aus, die Fahrerseite oder beide Seiten des Innenraumes zu überwachen, da man davon ausgehen kann, daß der Dieb über eine Tür oder ein Seitenfenster in den Innenraum eindringt. Gleichzeitig ist die Front- und Heckscheibe abgesichert, da die Strahlung an diesen reflektiert wird.

Die Erfindung arbeitet mit räumlich intensitäts- und/oder frequenzmoduliertem, ein- oder mehrfarbigem Licht oder anderer elektromagnetischer Strahlung im Wellenlängenbereich von 200 nm bis 50 µm. Zweckmäßig wird an der Empfangsanordnung schmalbandig gemessen.

Eine mögliche Anordnung zum Durchführen des erfundungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß jede Empfangsanordnung mehrere, in enger Nachbarschaft voneinander angeordnete Empfangsdioden und eine an diese angeschlossene intelligente Elektronik enthält, im Strahlungsweg der Strahlungsquelle eine einräumliches Intensitäts- oder Frequenzmuster des Wellenfeldes erzeugende Struktur angeordnet ist, wobei diese Struktur derart ausgebildet ist, daß jeder ihrer Punkte einen Beitrag zur Intensität an jedem Punkt im Raum liefert, und die Empfangsanordnung im Strahlungsweg des unmittelbaren oder des von dieser Struktur reflektierten Wellenfeldes liegt. Die Struktur kann im Strahlungsweg unmittelbar hinter der Strahlungsquelle liegen. Ebenso kann sie eine Reflexionsfläche bilden. Die Struktur selbst ist eine im sichtbaren optischen Bereich transparente Folie mit ortsbildenden Reflexions- bzw. Transmissionseigenschaften.

Zum Überwachen des Innenraumes eines Kraftfahrzeugs besteht eine zweckmäßige Ausgestaltung zum Beispiel darin, daß eine Strahlungsquelle ihr Wellenfeld auf die Windschutzscheibe wirft und diese das Wellenfeld reflektiert. Im Strahlengang zwischen Strahlungsquelle und Windschutzscheibe oder auf dieser selbst ist die das Intensitäts- oder Frequenzmuster erzeugende Struktur angeordnet. Die Windschutzscheibe reflektiert das Wellenfeld in Richtung auf die Heckscheibe oder die vor dieser befindliche Hutablage. Dabei entsteht vor einer oder vor beiden Seitenscheiben und den zugehörigen Türen ein Strahlungs- oder Lichtvorhang.

Der Strahlengang kann auch in umgekehrter Richtung verlaufen. Da die Windschutzscheibe in den Randbereichen immer und die Heckscheibe in mehr als 99% aller Fälle bei einer Reflexion wie große Hohlspiegel wirken, deren optische Achsen gegeneinander geneigt stehen, entsteht auf der Hutablage ein verkleinertes Abbild, das gegenüber dem Originalbild verzerrt sein kann, aber das Streifenmuster, eine Hell-Dunkel-Rasterung, beinhaltet. Durch eine geeignet angebrachte Anordnung von Empfängern, zum Beispiel in Form einer oder

mehrerer Diodenleisten, kann das Intensitätsverhältnis des Hell-Dunkel-Rasters mit einer geeigneten Elektronik ermittelt, abgespeichert und in vorgebbaren Taktzeiten abgefragt und mit den früheren Werten verglichen werden.

Bei völliger Abschaltung des Strahlungsvorhangs wird Alarm ausgelöst; das heißt, wenn die Differenz zwischen Intensitäts-Minimum und -Maximum gleich Null ist. Bei teilweiser Abschaltung zum Beispiel durch Hineingreifen mit einem Arm oder sonstigen Gegenständen wird an einer oder mehreren nebeneinanderliegenden Stellen des abgebildeten Streifenrasters der gleiche Effekt wie vorab geschildert eintreten. Hierbei kann durch eine intelligente Elektronik die Auslösung des Alarms in Abhängigkeit von der Größe des eindringenden Gegenstandes und der Eindringdauer erkannt werden. Hier können Werte vorgegeben werden. Auf diese Art und Weise werden Fehlalarme durch im Innenraum umherfliegende Insekten vermieden.

Von außen, das heißt außerhalb des zu überwachten Raumes, auf die Empfänger aufgebrachte Strahlung zum Zwecke der Störung oder Auslösen des Alarms oder zur Überlistung des Systems ist nur in dem Falle erforderlich, wenn das verzerrte Abbild auf der Ablage von außen her, wiederum durch Einstrahlung und Abbildung auf die richtige Stelle der Ablage, nachgebildet und so justiert wird, daß durch das eingestrahlte Störbild dessen Maxima mit den Minima des Originalbildes zusammenfallen und somit neutralisieren. Das heißt, daß auch die Intensität des Störbildes passen muß. Die Forderung, daß das Störbild 1. geometrisch und 2. intensitätsmäßig kongruent und 3. auch noch richtig plaziert werden muß, ist praktisch unmöglich zu erfüllen.

Zur Erhöhung der Reflexion können die seitlichen Bereiche von Windschutz- und Heckscheibe zusätzlich mit reflektierenden oder die Reflexion verstärkenden Folien versehen oder auch werksmäßig mit solchen hierfür geeigneten Schichten bedampft, beschichtet, bedruckt oder sonstwie versehen werden.

Eine weitere Abwandlung besteht darin, daß die oben erwähnten Bereiche mit Spezialfolien versehen werden, die folgende Eigenschaften besitzen:

1. Sie bewirken eine selektive Reflexion hinsichtlich der verwendeten Strahlungsart, zum Beispiel durch Verwendung eines Reflexionshologramms,
2. sie bewirken eine räumliche Strukturierung des Strahlungsfeldes
 - a) durch linien- oder rasterförmige Unterbrechung des Reflexionshologramms,
 - b) durch ein überlagertes Hologramm.

Die Überwachung eines Raumes geschieht nach dem gleichen Prinzip. Die zu schützenden möglichen Eindringwege eines Diebes werden mit einem Lichtvorhang versehen. Der Licht- oder Strahlungsvorhang wird entweder durch Einschalten einer Struktur in den Strahlengang oder durch Reflexion an geeigneten Materialien, die dem reflektierten Wellenfeld eine räumliche Strukturierung aufprägen, räumlich strukturiert. Hierdurch wird eine willkürliche Beeinflussung oder Überlistung praktisch unmöglich.

Nach dem gleichen Prinzip lassen sich Flure, Toreinfahrten etc. absichern.

Eine echte, dreidimensionale Raumüberwachung, das heißt nicht nur durch Vorhänge vor Fenstern oder Türen, läßt sich mittels eines Hologramms aufbauen.

Das in den Raum abgestrahlte Hologramm erzeugt

an jeder Stelle, zum Beispiel auf einer Mattscheibe, ein Streifenmuster ähnlich dem, das auf der Hutablage des Fahrzeugs entsteht, wenn ein Linienraster über die Windschutzscheibe und die Heckscheibe abgebildet wird. Der Vorteil eines Hologramms gegenüber einem reinen abgebildeten Linienraster besteht darin, daß bei einem Hologramm auch dann an der Empfangsanordnung eine Änderung der Differenz zwischen Maxima und Minima auftritt, wenn die Abschaltung nicht im direkten Strahlengang zwischen Strahlungsquelle und Empfangsanordnung, sondern seitlich hiervon erfolgt. Der Grund hierfür ist in der Tatsache begründet, daß bei einem Hologramm die gesamte Bildinformation in jedem Teilbereich des Hologramms vorhanden ist. Somit beinhaltet jeder Raumbereich, in dem das durch das Hologramm erzeugte Wellenfeld existiert, ebenfalls die gesamte im Hologramm gespeicherte Information. Eine Abschaltung eines beliebigen Teiles des Wellenfeldes bewirkt daher auch eine Absenkung der Intensität von Maximum und Minimum des Mattscheibenbildes. Auch diese Änderung kann durch eine geeignete intelligente Elektronik erfaßt werden. Auch hierbei läßt sich durch einstellbare Vorgaben verhindern, daß zum Beispiel durch ein im Strahlungsfeld des Hologramms herumfliegendes Insekt Alarm ausgelöst wird.

Unter Bezug auf ein Ausführungsbeispiel und die schematischen Darstellungen der Zeichnung wird die Erfahrung nun weiter beschrieben. In der Zeichnung ist

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Ausbildung eines Maximums und eines Minimums im Ruhezustand und bei einer Störung.

Fig. 2 die schematische Darstellung der Ausbildung eines Maximums und eines Minimums im Ruhezustand und bei Einfall eines Störlichtes und

Fig. 3 die stark vereinfachte Darstellung der Anordnung einer Strahlungsquelle, eines Modulationsgitters und eines Empfängers.

In Fig. 1 beschreibt A den Ruhezustand und B eine Störung, zum Beispiel verursacht durch das Eindringen eines Diebes. Auf der Ordinate ist die Intensität der am Empfänger einfallenden Strahlung dargestellt. Das Minimum hat die Stärke 1, und das Maximum hat die Stärke 2. Im Ruhezustand liegt das Minimum auf der Ordinate weit unten, und das Maximum liegt weit oben. Bei einer Störung, wie zum Beispiel dem Eindringen eines Diebes in den Raum, werden Wellenzüge ausgeblendet. Das Minimum steigt, und das Maximum fällt ab. Dies wird bei B dargestellt. Die Differenz zwischen Maximum und Minimum ist hier anders als bei A. Dies wird erkannt, und ein Alarm wird ausgelöst.

In Fig. 2 beschreibt A wieder einen Ruhezustand und B wieder eine Störung. Die Störung liegt darin, daß Fremdlicht mit der Stärke S_f einstrahlt. Die Differenz zwischen dem Maximum und Minimum, ΔI , bleibt aber unverändert. Das heißt, daß die Anlage weder durch Fremdlicht gestört noch ein Dieb sie mit Fremdlicht in irgendeiner Weise überlisten kann.

Fig. 3 zeigt schematisch eine Lichtquelle 12, ein Modulationsgitter oder Hologramm 14, eine Optik 16, die Windschutzscheibe 18 eines Kraftfahrzeuges, eine auf dieser angebrachte Reflexionsschicht 20 und einen Empfänger 22. Die Quelle mit dem Modulationsgitter oder Hologramm 14 und der Optik 16 befindet sich zum Beispiel auf der Oberseite eines Armaturenbrettes oder in der Ablage. Der Empfänger 22 kann sich in einem Seitenholm befinden. Als wesentliche Bestandteile enthält er eine Diodenanordnung. Diese enthält eine größere Anzahl von in geringem gegenseitigen Abstand von-

PS 36 12 653

9

10

einander angeordneten, lichtempfindlichen Dioden.
Zum Empfänger gehört weiter eine sogenannte intelligente Elektronik. Hier werden Bauelemente so geschaltet und miteinander verknüpft, daß sie selbständig ein Maximum und Minimum auswählen, die Differenz bilden und abspeichern und die anschließend eingehenden Werte nach einem bestimmten Programm mit dem abgespeicherten Bezugswert vergleichen und gegebenenfalls einen Alarm auslösen.

5

10

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65